

PAT-NO: JP361138152A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 61138152 A

TITLE: NON-DESTRUCTIVE INSPECTION OF JOINT PART
BETWEEN
ELECTRICALLY CONDUCTIVE CERAMICS AND
METAL

PUBN-DATE: June 25, 1986

INVENTOR-INFORMATION:
NAME
KURUMACHI, TAKAHARU
SADAKATA, TOMOHIKO

ASSIGNEE-INFORMATION:
NAME COUNTRY
BABCOCK HITACHI KK N/A

APPL-NO: JP59259121

APPL-DATE: December 10, 1984

INT-CL (IPC): G01N025/72

US-CL-CURRENT: 374/45

ABSTRACT:

PURPOSE: To make possible the non-destructive inspection of the joint part between ceramics and metal with high accuracy when the ceramics and metals are diffusively joined by making use of the ununiformity in the temp. distribution of the joint part when the ceramics and metal are joined just partially.

CONSTITUTION: A heater 1 is made into the two-layered structure provided with an insulating part 4 in the central part and the electrically conductive ceramics on the outside periphery. The diffusive joining is executed by superposing the heater 1 and an electrode 5 consisting of a nickel metal, etc. in the joint part 3, heating the same up to about 950°C in an inert atmosphere and loading surface pressure thereto. When pulse current is passed by a pulse current generator 6 to the electrode 5, the current flows to the joined part and no current flows to the unjoined part and therefore the temp. distribution by Joule heat is generated. The measurement of the temp. in the local part with high sensitivity is therefore made possible. The state of joining is known if the condition of the pulse current loading is monitored by, for example, an IR thermometer 7. Thus the device functions as a monitor device for the joint part.

COPYRIGHT: (C)1986,JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-138152

⑤ Int.Cl.

G 01 N 25/72

識別記号

庁内整理番号

6656-2G

④ 公開 昭和61年(1986)6月25日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑬ 発明の名称 電気伝導性セラミックスと金属の接合部の非破壊的検査法

⑭ 特 願 昭59-259121

⑮ 出 願 昭59(1984)12月10日

⑯ 発 明 者 車 地 隆 治 呉市宝町3番36号 バブコック日立株式会社呉研究所内
⑯ 発 明 者 貞 方 知 彦 呉市宝町3番36号 バブコック日立株式会社呉研究所内
⑰ 出 願 人 バブコック日立株式会 東京都千代田区大手町2丁目6番2号
社
⑱ 代 理 人 弁理士 武 頭次郎

明 細 書

1. 発明の名称

電気伝導性セラミックスと金属の接合部の非破壊的検査法

2. 特許請求の範囲

(1) ヒータを構成する電気伝導性セラミックスと、電極を構成する金属を、接合部にも伝導性を持たせる様にして接合するものにおいて、金属にパルス的に電流を流し、その接合部の温度分布を測定することにより、接合状態を判定することを特徴とする電気伝導性セラミックスと金属の接合部の非破壊的検査法。

(2) 前記パルス電流は0.1秒乃至0.2秒のパルス幅のパルスであり、この範囲のパルス電流を1回流す様にしたことを特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の電気伝導性セラミックスと金属の接合部の非破壊的検査法。

3. 発明の詳細な説明

〔発明の利用分野〕

本発明はディーゼルエンジン用等の燃焼装置の

点火装置にヒータとして用いられる電気伝導性セラミックス及びこの電極を構成する金属の、電気伝導性を持たせた接合方法に係わり、特にこの接合部の欠陥部の検査方法に関する。

〔発明の背景〕

燃焼装置の点火装置、例えばディーゼルエンジン用グロープラグの加熱ヒータとして電気伝導性セラミックスが有望であることが近時わかってきた。この場合、電極は金属、特にニッケル金属が用いられるが、セラミックスと電極の金属を電気伝導性のある方法で接合せねばならない。

そしてある程度の接合強度を有し、電気抵抗が低く、また、耐熱性のある接合法としてはセラミックスとNi箔の間にCu-Mn箔を挿入し、不活性雰囲気中で面圧をかけた状態で加熱して接合する。

いわゆるCu-Mn法も公知となっているが、セラミックスと金属を直接接合する拡散接合法が最適であることが明らかにされている。拡散接合は、不活性雰囲気中で950℃まで、面圧を負荷した状態でセラミックスと金属を加熱することによっ

て行なわれるが、表面状態(表面粗さ、清浄度)や面圧に接合度が大きく支配されるので、接合状態は必ずしも均一なものが得られない。

そのため、接合が十分に行なわれているかどうか検査する必要がある。非破壊的に検査できる方法として、最も有力な方法として考えられる方法は、超音波法であるが、この方法においては電極のメタルが0.3mmと薄いため、表面からのエコーと反射エコーの識別が難しく、又、高精度に測定できる方法が他にないのが現状である。

〔発明の目的〕

本発明の目的は、上述した従来技術の欠点を解消し、セラミックスとメタルの拡散接合による接合部の接合状態を非破壊的に検査するに際し、高精度に行なう方法を提供することにある。

〔発明の概要〕

要するに本発明は、セラミックスとメタルの拡散接合による接合状態をメタル側からパルス電流を流し、均一に接合している場合に比べ、部分的にしか接合していない場合には、接合部の温度分

流すと接合している部分には電流が流れ、接合していない部分には、電流が流れないため、ジュール熱による温度分布が生じる。従って局部の温度が高感度に測定できる。例えば、赤外式の温度計7で、パルス電流負荷時の状態をモニタしておけば、接合の状態を知ることができる。従って赤外式温度計7は接合部モニター装置として機能する。

第4図はパルス電流発生装置6から出力されるパルスを示す波形図であるが、電流は熱伝導による均一化が生じないようパルスの0.1~0.2秒間イグナイタとしての最適電流40Aを流すのが適切である。

第3図(a)、(b)は、本方法で接合部2をモニタした場合の判定基準を示すパターン図であるが、全面がわずかに温度上昇する場合は〔同図(b)〕、全面接合が行なわれた場合であり、合格であり、局部が大きく温度上昇する場合〔同図(a)〕は、部分的にしか接合が行なわれていないことを示すものであり、不合格を示す。接合部の面積率が80%以上であれば、長時間イグナイタとしての本来の使

布が均一にならないことを利用して、接合状態を非破壊的に検査できるようにしたものである。

〔発明の実施例〕

以下、本発明の実施例を図面に基づき説明する。

第2図はヒータ1及び電極5からなるセラミックスイグナイタ全体の外觀斜視図である。

ヒータ1は中心層に絶縁部4を設け、外周に電気伝導性のセラミックス2を設けた2層構造となっていて発熱を先端部のみで行なわせるため、先端部の断面は小さくしてある。電極5は前述した様にニッケルメタル等からなる。

接合は、ヒータ1と電極5を接合部3で重ね合せ、不活性雰囲気中で約950℃まで昇温し、面圧を負荷して、拡散接合を行なう。本接合法を採用することにより、以下の機能を満足できる。

- ・電気抵抗が低いこと。
- ・耐熱性があること。
- ・接合強度がある程度あること。

第1図は、接合部の検査方法の全体を示す。電極5にパルス電流発生装置6によりパルス電流を

い方をしても、異常な昇温はないので合格とすることができる。

ハッチングで示す3aは昇温パターンであり、前述した様に不合格品は同図(a)に示す様に、この昇温パターン3aは局部的となる。

尚、本発明は、接合部3も電気伝導性を有する性質を利用して、接合状態を非破壊的に検査しようとするものであるため、発熱部2の発熱状態も同時に検査できる。セラミックスは、本来、衝撃値が劣るため、何らかの原因でクラックが入り、ヒータとしての機能を有しなくなっている危険性もあるが、本発明による検査法により、同時に発熱部の健全性も立証できる。

また、本発明は電気伝導性セラミックスとメタルを拡散接合で接合する場合の検査法に関するものであるが、拡散接合以外の他の電気伝導性のある接合法についても適用できる。

電気伝導性セラミックスにメタル箔を拡散接合した部分の接合状態を非破壊的に検査する方法としては、超音波検査法が行なわれていたことは前

述の通りであるが、メタル箔としては、可燃性を有するものとするため、0.3mm厚のものを使うので、反射エコーを利用して欠陥検出を行なう超音波法は、非常に精度の悪いものになる。その点接合部の電気伝導性を利用して接合状態を非破壊的に検査する本発明の方法は信頼性の優れたものとなる。

〔発明の効果〕

本発明は以上述べた様に、金属（電極）にパルス的に電流を流し、電気伝導性セラミックスとの接合部の温度分布を測定するものであるから、短時間で高精度に接合状態を検査でき、効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

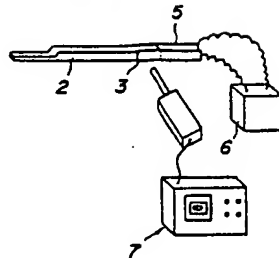
第1図は本発明に係るセラミックスイグナイタのセラミックスとメタルの接合部の検査方法全体構成を示す図、第2図はセラミックスイグナイタの外観斜視図、第3図(a)、(b)は接合部の接合状態の判定基準パターンを示す図、第4図は接合部に印加される電流波形を示す図である。

1 …… ヒータ、2 …… 電気伝導性セラミックス、
接合部、5 …… 金属（電極）。

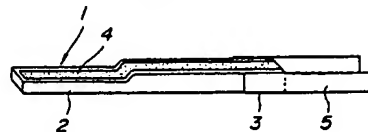
代理人 井理士 武 顯次郎



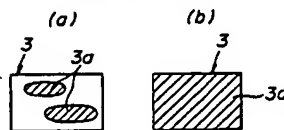
第1図



第2図



第3図



第4図

